

# Detección de presencia mediante superficies

María Celia López Franco<sup>1</sup>   Martín Larrea<sup>1,2</sup>   Sergio Martig<sup>1</sup>  
{mclf, mll, srm}@cs.uns.edu.ar

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica  
(VyGLab)

<http://vyglab.cs.uns.edu.ar>

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Universidad Nacional del Sur

Tel. 0291-4595135 Fax 0291-4595136

Bahía Blanca, CP 8000, Argentina

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
(CONICET)

Avenida Rivadavia 1917, Ciudad de Buenos Aires,  
Argentina. CP C1033AAJ

## RESUMEN

En este trabajo se presenta el diseño en curso de un sistema de detección de presencia en un recinto cerrado sin cámaras como trabajo final de carrera. Para alcanzar tal objetivo se utilizará una matriz de sensores de presión en el piso, cuya entrada es la presión ejercida por el individuo a detectar en el lugar y la salida es un pulso o magnitud eléctrica que será procesada por una computadora.

Es importante destacar, que esta línea de investigación no solo está basada conceptos de visualización, manejo de entrada/salida y elementos electrónicos, sino que también integra otros conceptos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Sistemas de Computación.

**Palabras clave:** *detección de presencia, sensores de presión, interfaces no convencionales, circuitos eléctricos*

## CONTEXTO

El trabajo se lleva a cabo en el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la Universidad Nacional del Sur.

La línea de Investigación presentada está inserta en el proyecto “Interfases No Convencionales. Su Impacto En Las

Interacciones” (24/Zn19), dirigido por el Lic. Sergio Martig. Este proyecto es financiado por la Secretaría General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Sur; y acreditado por la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad, las interacciones humano-computadora están en constante evolución. El mouse y el teclado ya no son las únicas formas de interactuar con una computadora. Hoy en día, se están desarrollando constantemente nuevas interfaces no convencionales, las cuales fueron la principal motivación de este trabajo.

Un sector donde se puede notar esta evolución, es en el diseño de interfaces para videojuegos. Cada vez se hacen más comunes los juegos interactivos con interfaces que antes no se creían posibles, como por ejemplo, una alfombra de baile o una guitarra verdadera. El avance de la tecnología, el auge de la computación y las innovaciones en videojuegos nos han llevado a pensar que no existe un límite entre nuestra imaginación y la realidad.

Otra área en la que se puede ver este tipo de tecnologías es en la implementación de herramientas de seguridad física, donde a través del análisis de la información que proporcionan cámaras de seguridad o

sensores de presencia, se puede detectar la presencia de un intruso en un recinto.

Este último ejemplo motivó el desarrollo de este trabajo, que consiste en diseñar y construir una interfaz no convencional, basada en sensores de presión. Para ello se planeó desarrollar una superficie que detecte la presencia y posición de una persona sobre ella. Actualmente, existen diferentes implementaciones relacionadas con este tema. A continuación se enumeran algunos ejemplos.

## 2. TRABAJO PREVIO

### 2.1 Alfombras de baile

Las alfombras de baile o “dandepad” constituyen una forma de juego interactiva y una manera de hacer ejercicio divertida. Aunque se haya puesto de moda en los últimos años, sus orígenes datan de mucho tiempo atrás. La Power Pad (Figura 1) era un accesorio de la NES, Nintendo 8 bits, que disponía de 12 sensores de presión que se activaban pisando sobre ellos. La mayoría de los juegos se basaban en coordinar los movimientos al pisar cada uno de los puntos a gran velocidad.



Figura 1. Power Pad para la Nintendo NES de 8-bit.

El Dance Dance Revolution (DDR) fue el que puso de moda las alfombras de baile en 1998. En este juego el objetivo es coordinar los movimientos de acuerdo a las acciones

que indica la pantalla, aunque en este caso se trata de pisar los diferentes puntos de la alfombra en el momento correspondiente como si se estuviera bailando. Posteriormente, aparecieron versiones de DDR para la PlayStation y otras consolas, que incluían las correspondientes alfombras de baile como accesorios. Se han podido ver también en versiones para Xbox, GameCube y Xbox 360, además de para PC.

Existen dos tipos de alfombras de baile: las duras y las blandas. Las duras no son flexibles y resisten mucho mejor el uso que las blandas. Son más grandes y más caras que las blandas. Las blandas son más delgadas y, normalmente, están fabricadas en plástico, pudiendo plegarlas y guardarlas fácilmente.

Aunque no es exactamente una pista de baile, la Wii Balance Board tiene un funcionamiento similar. Esta plataforma dispone de diversos sensores de presión con los que podemos controlar el movimiento de los personajes en pantalla.

### 2.2 Pantallas táctiles

Los teléfonos *touchscreen* tienen diferentes versiones y calidad en sus pantallas, por ello es bueno hacer una diferencia entre las distintas alternativas. Podemos encontrar en el mercado tres tipos de pantalla diferentes: la capacitiva, la resistiva y la denominada háptica que aún la utilizan pocos celulares. Si bien las tres pantallas se manejan con el tacto, la diferencia está en cómo cada una responde al ser presionadas: la primera de todas, que es la que poseen los iPhone y la Palm Pre por ejemplo, no necesita ser pulsada fuertemente para que se activen las funciones, sino que cada acción es reconocida con un leve roce. Lamentablemente al ser tan suaves pierden precisión y no reconocen ningún objeto que no sea un dedo.

A diferencia de las capacitivas que con sólo poner el dedo en la pantalla se genera una

señal, las pantallas resistivas requieren que se ejerza cierta presión para obtener dicha señal.

Por último, la pantalla háptica, utilizada por teléfonos como el BlackBerry Storm, permite recrear una sensación análoga (o al menos parecida) a lo que sería pulsar un auténtico botón.

### 2.3 Pisos sensibles al contacto

Una muestra de un piso interactivo, el Sensacell (Figura 2), fue exhibido en la exposición en Zaragoza en el 2008. La tecnología integrada le permite reconocer cuando alguien camina sobre ella y se prende la luz como si fuera a dejar una llamativa pista LED en su camino. Posee más de 1.000 módulos interactivos, cada uno de los cuales incluyen sensores capacitivos y un sistema de iluminación LED.

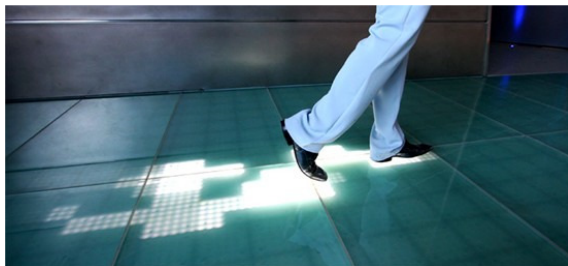


Figura 2. Sensacell, exhibido en la exposición de Zaragoza en el 2008.

### 3. LINEAS DE INVESTIGACION y DESARROLLO

Los puntos claves de este proyecto en los que se está trabajando son:

- El manejo de E/S a la PC
- El diseño y desarrollo de la matriz de sensores de detección
- La visualización de la información, suministrada por la superficie.
- El algoritmo de procesamiento de la información relevada en la detección
- El estudio del alcance del proyecto, la escalabilidad y las posibles aplicaciones
- El estudio de las herramientas actualmente disponibles, proyectos

similares llevados a cabo y la afinidad con este proyecto

En el transcurso de este trabajo se expondrá cómo estos conceptos interactúan, se potencian, y proporcionan mayor valor agregado al proceso de desarrollo.

### 4. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Hasta la fecha se ha realizado un prototipo de alfombra utilizando un teclado numérico con conexión USB (Figura 3). Esta funciona en esencia como una matriz de 5x5 de sensores de dos estados. Para la visualización de los datos obtenidos a través de la “mini alfombra”, se ha implementado un programa en C#.

Se planea realizar el mismo experimento a gran escala, implementando una alfombra de 8x8, a través de un circuito básico de barrido de teclado, con sensores de diferentes tecnologías.

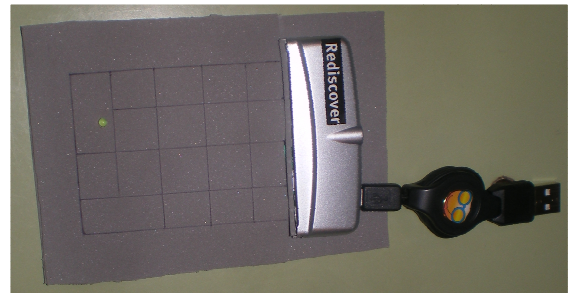


Figura 3. Prototipo implementado a partir de un teclado numérico.

### 5. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Este trabajo está encuadrado en un Proyecto de Investigación, que se está desarrollando en el VyGLab, y surge inicialmente como trabajo final de carrera dirigido por integrantes del grupo de trabajo

#### 5.1 TESIS EN DESARROLLO

##### 5.1.1 TESIS DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

- Sergio Martig. Tema: *Interacción en Visualización de Información*. Dirección: Dra. Silvia Castro.

- Damián Ignacio Flores Choque. Tema: *Realidad Aumentada en Visualización*. Dirección: Dra. Silvia Castro.

### 5.1.2 TESIS DE MAGISTER EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

- José Schneider. Tema: *Realidad Espacial Aumentada*. Dirección: Dra. Silvia Castro.

## 5.2 CURSOS DE PRE Y POSGRADO RELACIONADOS CON EL TEMA DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DICTADOS POR INTEGRANTES DEL GRUPO DE TRABAJO.

### 5.2.1 CURSOS DE PREGRADO

- **Computación Gráfica** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y obligatoria para los de Ingeniería en Sistemas de Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Comunicación Hombre-Máquina** Materia obligatoria para los alumnos del Profesorado en Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Interacción Hombre-Máquina** Materia obligatoria para los alumnos de la Ingeniería en Sistemas de Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Interfaces Gráficas** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación y de la Ingeniería en Sistemas de Computación. Universidad Nacional del Sur.
- **Introducción a la Visualización** Materia optativa para los estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur.

### 5.2.2 CURSOS DE POSGRADO

- **Computación Gráfica: Tópicos Avanzados.** Departamento de Informática y Estadística de la Facultad

de Economía y Administración. Universidad Nacional del Comahue.

- **Modelamiento Multirresolución.** Departamento de Informática y Estadística de la Facultad de Economía y Administración. Universidad Nacional del Comahue.
- **Visualización Científica** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación y del Magíster en Computación Científica. UNS.
- **Visualización de Información** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Tópicos Avanzados en Visualización de Información** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación. UNS.
- **Interacción Humano-Computadora** Materia del Posgrado en Ciencias de la Computación y del Magíster en Computación Científica. UNS.

## 6. BIBLIOGRAFIA

Antocara. (21 de julio de 2009). *Androidsis*. Obtenido de <http://www.androidsis.com/android-es-capacitivo-o-resistivo/>

Bellucci, M. (30 de septiembre de 2009). *Clarín*. Obtenido de Celulares táctiles: secretos y virtudes del gran fenómeno: <http://www.clarin.com/diario/2009/09/30/sociedad/s-02009000.htm>

Murph, D. (13 de agosto de 2008). *Engadget*. Obtenido de Sensacell's interactive floor shows trail of LED footprints: <http://www.engadget.com/2008/08/13/video-sensacells-interactive-floor-shows-trail-of-led-footprin/>